

NOTA 969^I

mei 1977

NN31545.0969

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

**BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW**

BIBLIOTHEEK DE HAAFF
Droevendaalsesteeg 3a
Postbus 241
6700 AE Wageningen

ACHTERGRONDEN VAN HET NATUURBEHEER BIJ HET

CONFLICT TUSSEN NATUUR EN CULTUUR

(Een literatuurstudie)

Drs. R.H. Kemmers

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn, omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking.

1789799

13 FEB. 1998



I N H O U D

	blz.
1. INLEIDING	1
2. RELATIETHEORIE	2
2.1. Cybernetica	2
2.2. Fundamentele relaties	4
2.3. Grondrelaties	5
2.3.1. Eerste grondrelatie	5
2.3.2. Tweede grondrelatie	6
2.3.3. Derde grondrelatie	6
2.4. Mesorelaties	12
2.4.1. Grenzen	12
2.4.1.1. Convergentie	13
2.4.1.2. Divergentie	14
2.4.2. Rangorde	16
2.5. Dynamiek	17
2.5.1. Inwendige dynamiek	17
2.5.2. Uitwendige dynamiek	18
3. NATUURTECHNIEK	20
3.1. Uitwendig beheer	21
3.2. Inwendig beheer	22
3.2.1. Ontwatering	23
3.2.2. Infiltratie	24
3.2.3. Eutrofiëring	24
3.3. Natuurbouw	25
3.3.1. Voorspelbaarheid	26
3.3.2. Natuurbehoud	27
4. SAMENVATTING	27
LITERATUUR	30

1. INLEIDING

Cultuurtechnische maatregelen, noodzakelijk voor rationalisering van de landbouw, lijken in vele gevallen moeilijk te aanvaarden uit overwegingen van natuurbehoud.

In conflictsituaties wordt enerzijds gevraagd naar de noodzaak van verdergaande rationalisatie, anderzijds wordt het ontbreken van "harde" argumenten tegen deze maatregelen als tekortkoming gezien.

Is aan de ene kant een economisch gezonde agrarische sector het argument, zo maakt de onvoorspelbaarheid, een factor welke juist zo inherent is aan natuur, het kwantificeren van natuur in de zin van het aangeven van toleranties tot een van de moeilijker problemen.

Natuur blijkt telkens weer samen te gaan met complexiteit, welke zich uit in diversiteit. Deze diversiteit geeft natuur eerder een kwalitatief dan een kwantitatief karakter. Alvorens iets over kwantiteiten te kunnen zeggen moet op zijn minst enig inzicht bestaan in de kwaliteit c.q. complexiteit van de natuur. Met de ontwikkeling van de Relatietheorie, waarvan de uitgangspunten in het natuurbeheer worden toegepast, heeft het inzicht in het kwalitatieve aspect van de natuur zich verder kunnen ontwikkelen. Dit neemt niet weg dat pogingen tot kwantificeren reeds zijn ondernomen door b.v. LONDO (1975) en ELLENBERG (1974).

In deze nota zullen de theoretische achtergronden van het natuurbeheer, welke in veel gevallen blijken te kunnen omslaan in argumenten tegen cultuurtechnische maatregelen, aan een analyse worden onderworpen.

Het doel van deze literatuurstudie is een inzicht te geven in de gedachtengang, welke in het natuurbeheer leidt tot de formulering van een aantal voorwaarden voor het behoud van natuur.

2. RELATIETHEORIE

2.1. Cybernetica

De relatietheorie zoals die door VAN LEEUWEN (1966^I, 1967^I) is ontwikkeld, vindt zijn oorsprong in de c y b e r n e t i c a, waarin eerder de relaties tussen de eigenschappen van elementen van een systeem worden bestudeerd dan de elementen zelf.

In de cybernetica neemt het begrip "onveranderlijkheid" een centrale plaats in. Deze s t a b i l i t e i t maakt het mogelijk voorspellingen te doen over het gedrag van een systeem en vormt daardoor een mogelijkheid tot het opsporen van wetmatigheden. Ook leven is sterk verbonden met dit begrip stabiliteit. Dit gelijkblijven en het voorkomen van verandering zijn sterk gekoppeld aan het verschijnsel leven.

Het leven als een open systeem is door veel factoren van buiten het systeem beïnvloedbaar. Vindt hierdoor een verandering in het gedrag plaats dan moeten correcties worden uitgevoerd waardoor het systeem naar het oorspronkelijke gedrag terugkeert. Men spreekt hier van r e g u l a t i e. C o n t i n u ï t e i t is dus slechts mogelijk door r e g u l a t i e. Krijgen uitwendige factoren zoveel invloed dat het gedrag niet meer te corrigeren valt dan spreekt men van s t o r i n g. Continuïteit is daarmee overgegaan in d i s c o n - t i n u ï t e i t. Systemen vertonen veelal de eigenschap van toenemende stabiliteit of r e g u l a t i e - v e r s t e r k i n g. Met andere woorden s t a b i l i t e i t is ook aan v e r a n d e - r i n g onderhevig. Inwendige veranderingen zijn een noodzaak om te kunnen winnen aan stabiliteit tegen uitwendige veranderingen.

R e g u l e r e n is in feite het t e r u g g r i j p e n naar de vorige situatie, naar het verleden (feed-back). Een van de eigenschappen van een systeem moet dus c o m m u n i c a t i e zijn. Deze verbinding met het verleden, maakt stabiliteit, hetgeen verbinding met de toekomst impliceert, mogelijk. Verbinding met de toekomst maakt de v o o r s p e l b a a r h e i d van het gedrag van een systeem en daarmee de z e k e r h e i d groter.

Met leven, als systeem beschouwd, zijn eigenschappen als g e - l i j k b l i j v e n , v e r a n d e r e n e n z e k e r h e i d nauw verbonden. Deze t e m p o r a l e a s p e c t e n van leven vat men wel samen met de term p r o c e s .

Naast regulatie kan ook b e s c h e r m i n g van het systeem tot een zekere constantie bijdragen. Deze bescherming is gericht tegen invloeden van buitenaf dus ook tegen invloeden van andere systemen.

Factoren, die bijdragen tot bescherming kunnen zijn: i s o l a - t i e , a f s c h e r m i n g , s c h e i d i n g . Een vorm van isolatie kan tot uitdrukking worden gebracht door "anders" te zijn, hetgeen mogelijk is in geval van r u i m t e l i j k v e r s c h i l .

Zoals bij temporele constantie verandering steeds een bedreiging vormt, zo is ruimtelijke verbinding of c o m m u n i c a t i e een gevaar dat aanleiding kan geven tot r u i m t e l i j k e g e l i j k - h e i d , waarmee verschil als basis voor bescherming wegvalt.

Ruimtelijke communicatie is pas gewenst als daarbij binnen het systeem eigenschappen worden ingevoerd die kunnen meehelpen de ruimtelijke isolatie te verzekeren of zelfs te vergroten. Er is dus steeds sprake van s e l e c t i e als het gaat om c o m m u n i c a t i e . Is er v e e l geselecteerd dan is er sprake van een h o o g i n - f o r m a t i e n i v e a u . Is er vrijwel n i e t geselecteerd dan spreekt men van r u i s . Als men de u i t w e n d i g e betrekkingen van een systeem in beschouwing neemt komt de eerste situatie overeen met v e r s c h i l en de tweede situatie met g e l i j k h e i d .

In de abiotische wereld zijn tal van s e l e c t o r e n aan te wijzen: dam, oeverwal, stroomrug, kom, kreek, kanaal, pad, membraan, filter etc. Alle voorbeelden hebben als overeenkomst dat zij deels tot c o m m u n i c a t i e , deels tot n i e t - c o m m u n i c a - t i e bijdragen. Een fraai voorbeeld hiervan wordt gevormd door de Waddeneilanden, die als een soort zeef fungeren. Het selectief doorlaten van stroming heeft tot gevolg dat verschillen ontstaan tussen zandrijke plekken op woeliger plaatsen en slibrijke plaatsen in de luwer gedeelten (VAN LEEUWEN, 1963). Door selectie ontstaat een ruimtelijk patroon.

Als belangrijke eigenschappen van het systeem leven zijn tot nu toe naar voren gekomen: regulatie waarmee de mate van gelijkblijven en veranderen geregeld wordt en selectie waarmee de mate van gelijkheid en verschil wordt vastgesteld.

2.2. Fundamentele relaties

Eigenschappen als constantie, verandering, communicatie, isolatie etc. zijn in principe te herleiden tot de begrippen gelijkheid en ongelijkheid. Dit begrippenpaar maakt het mogelijk ruimtelijke relaties tussen systemen of elementen daarvan en relaties in een met de tijd veranderend systeem tot zichzelf te beschrijven in termen van gelijkheid en ongelijkheid. Gelijk is hierbij de relatie zoals die kan worden weergegeven door $(+)-(+)$ of $(-)-(-)$; ongelijk door $(+)-(-)$ of $(-)-(+)$.

VAN LEEUWEN (1966^I, 1976^I) onderscheidt een drietal basale relatietypen, welke in wezen gebaseerd zijn op de eigenschappen van een systeem uit de cybernetica:

1. variatie
2. discontinuïteit
3. onzekerheid

Elk van deze relatietypen kunnen zowel in de ruimte als in de tijd gehanteerd worden.

- Het ruimtelijk aspect van variatie kan worden omschreven als verschil, terwijl de temporale pendant verandering is.
- Op dezelfde wijze wordt discontinuïteit opgesplitst in scheiding t.a.v. de ruimte en onderbreking voor zover het temporale relaties betreft.
- het relatietype onzekerheid wordt ruimtelijk niet nader onderscheiden. In de tijd zou men van onvoorspelbaarheid dan wel achterhaalbaarheid kunnen spreken ervan afhankelijk of men naar de toekomst dan wel in het verleden kijkt.

Al deze relaties drukken een vorm van ongelijkheid uit

2.3.2. Tweede grondrelatie

Zoals in 2.1. reeds is vermeld kan een systeem alleen dan constantie vertonen als continuïteit of verbinding met het verleden aanwezig is. Op dezelfde wijze kan alleen door ruimtelijke communicatie of verbinding ruimtelijke gelijkheid ontstaan.

Zowel ten aanzien van de ruimtelijke als de temporele aspecten ontstaat hierdoor een mate van zekerheid voor het systeem.

De tweede grondrelatie houdt derhalve in dat constantie leidt tot continuïteit en zekerheid. In ruimtelijk opzicht leidt gelijkheid tot verbinding en zekerheid.

Daar volgens de 1^e grondrelatie een relatie aanwezig is tussen de absolute en relatieve waarden wordt de 2^e grondrelatie uitgebreid tot een relatie tussen de relatieve pendanten.

Schematisch is de 2^e grondrelatie in figuur 1 weergegeven. De peilen in dit schema betekenen zoveel als: "leiden tot"

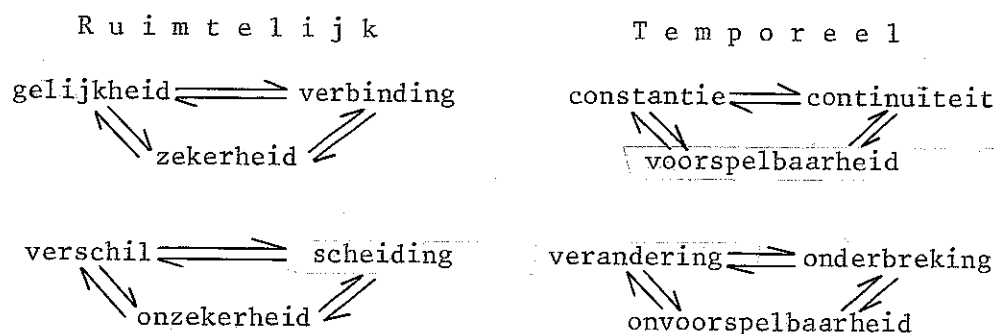


Fig. 1. Tweede grondrelatie.

2.3.3. Derde grondrelatie

In de 1^e grondrelatie is nog geen nader onderscheid gemaakt tussen ruimtelijke en temporele aspecten. Bij nadere beschouwing blijkt het gedrag van de 1^e grondrelatie ruimtelijk anders te zijn dan temporeel.

Als voorbeeld van het gedrag van het ruimtelijk aspect wordt een

bepaalde eigenschap ergens op de schaal met gelijkheid als nulfunctie en verschil als variabele nader geanalyseerd. (zie ook KLOMP, 1977). Van Leeuwen vraagt zich daarbij af of een bepaalde eigenschap waarvan de grootte door een punt A op de schaal kan worden weergegeven, te beïnvloeden is en daarmee het gedrag van het systeem (fig. 2).

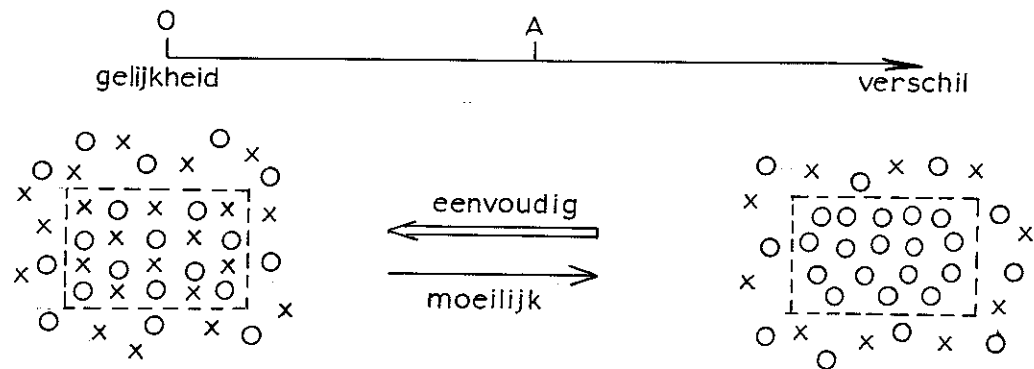


Fig. 2. Ruimtelijk gedrag 1^e grondrelatie.

Punt A kan g e s c h o v e n worden in de r i c h t i n g van g e l i j k h e i d of in de richting van v e r s c h i l. S c h u i v e n in de r i c h t i n g van v e r s c h i l houdt in dat het systeem moet streven naar gelijkheid. In zijn i n w e n d i g e b e t r e k k i n g e n wint het systeem aan g e l i j k h e i d, terwijl in zijn u i t w e n d i g e b e t r e k k i n g e n a a n v e r s c h i l wordt gewonnen.

Deze t e g e n s t r i j d i g e situatie van betrekkingen is zeer m o e i l i j k te bereiken. S c h u i v e n in de richting van g e l i j k h e i d houdt zowel voor de i n w e n d i g e als voor de u i t w e n d i g e betrekkingen van het systeem een streven naar g e l i j k h e i d in. Dit levert g e e n m o e i l i j k h e d e n daar e r g e e n t e g e n s t r i j d i g e betrekkingen in het spel zijn.

Ingrijpen in de eigenschappen van een systeem leidt eerder en makkelijker tot gelijkheid dan tot verschil. Daar schuiven naar rechts neerkomt op streven naar gelijkheid, bestaat het gevaar dat men aan de linkerkant van de schaal terecht komt.

G e l i j k h e i d d o m i n e e r t over v e r s c h i l.

In de thermodynamica wordt de situatie "gelijkheid" omschreven met entropie. In figuur 2 is hiervan een voorstelling gegeven. Voor abiotische systemen is entropie de meest waarschijnlijke toestand. In de situatie "verschil" is een keus gemaakt; er is een zekere orde en er is sprake van informatie. Ook dit is in figuur 2 in beeld gebracht. Voor abiotische systemen is dit een zeer onwaarschijnlijke situatie. In biotische systemen zien we daarentegen juist een streven naar orde en informatie als de meest waarschijnlijke toestand. In de thermodynamica neemt de entropie toe als de energie in een (abiotisch) systeem wordt opgevoerd. Neemt de energie af dan ontstaat negentropie ofwel de kans een bepaald element op een bepaalde plaats in het systeem aan te treffen wordt groter. Er ontstaat orde. PATTEN (1959) relateert entropie aan de waarschijnlijkheidsverdeling van de structurele eenheden van een systeem.

De veronderstelling dat orde in het biotische systeem slechts kan samengaan met lage energetische niveaus lijkt gerechtvaardigd. Ecologisch betekent dit dat aan de meer droge, donkere, koude, voedselarme, venige etc. kant meer kans op ordening aanwezig is dan aan de natte, lichte, warme, voedselrijke en minerale kant. Orde gaat samen met verschil tussen hier en daar, variatie. In de ecologie spreekt men van diversiteit of verscheidenheid aan soorten of plantengemeenschappen.

Als voorbeeld van het gedrag van het temporele aspect wordt een bepaalde eigenschap ergens op de schaal met constantie als nulfunctie en verandering als relatieve waarde gekozen. (fig. 3).

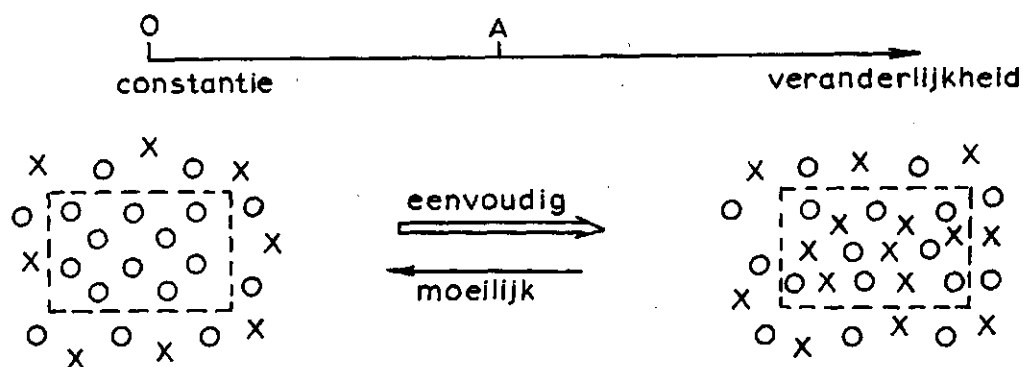


Fig. 3. Temporeel gedrag 1^e grondrelatie.

Ook hier stelt van Leeuwen een fictieve grootte A van de betreffende eigenschap vast. Schuiven van A in de richting van veranderlijkheid betekent verandering invoeren (=schuiven) om bij een situatie met veranderlijkheid terecht te komen. Dit levert geen problemen op. Schuiven in de richting van constantie houdt in dat er een verandering optreedt in A. Er vindt verandering plaats om te komen tot een situatie met constantie. Dit is een tegenstrijdige gang van zaken die zeer moeilijk is te volbrengen. Veranderlijkheid domineert over constantie. Thermodynamisch is veranderlijkheid een situatie met veel entropie: de meest waarschijnlijke situatie. De zekerheid een element van het systeem op een bepaalde plaats aan te treffen is gering; er is voortdurend verandering. Het is een energetisch rijke situatie. In figuur 3 is deze situatie in beeld gebracht.

In de thermodynamisch onwaarschijnlijke situatie van constantie is de waarschijnlijkheid een element op een bepaalde plaats aan te treffen groter. Het is een meer "gefixeerde" situatie. Het energie niveau is in dit geval laag.

In het biotisch systeem is constantie een algemeen voorkomend verschijnsel (2.1.). Dit zal eerder voorkomen in droge, koude, donkere, voedselarme,

v e n i g e etc. milieus dan in vochtige, warme, lichte, voedselrijke en minerale milieus.

Als nu het temporele en het ruimtelijke gedrag van de eerste grondrelatie met elkaar worden vergeleken dan blijken t e m p o r e l e c o n s t a n t i e en r u i m t e l i j k v e r s c h i l enerzijds en t e m p o r e l e v e r a n d e r i n g en r u i m t e l i j k e g e l i j k h e i d anderzijds bij elkaar te horen. Dit is de d e r d e g r o n d r e l a t i e, welke volgens de tweede grondrelatie is uit te breiden met de andere fundamentele relaties. Dit betekent dat bij elkaar horen: r u i m t e l i j k e v e r b i n d i n g en t e m p o r e l e o n d e r b r e k i n g; r u i m t e l i j k e s c h e i d i n g en t e m p o r e l e c o n t i n u ï t e i t; r u i m t e l i j k e z e k e r h e i d en t e m p o r e l e o n z e k e r h e i d; r u i m t e l i j k e o n z e k e r h e i d en t e m p o r e l e z e k e r h e i d. Het gehele systeem van relaties is nog eens in figuur 4 in beeld gebracht.

R u i m t e l i j k e g e l i j k h e i d kan ook vertaald worden met u n i f o r m i t e i t, grote oppervlakten van hetzelfde, e g a l i t e i t. De r u i m t e l i j k e o n g e l i j k h e i d kan worden vertaald met p l u r i f o r m i t e i t, kleine oppervlakten telkens verschillend, d i f f e r e n t i a t i e.

T e m p o r e l e c o n s t a n t i e kan worden vertaald met l a g e e n e r g i e n i v e a u s, rust. V e r a n d e r i n g is hetzelfde als h o g e e n e r g i e n i v e a u s of d y n a m i e k.

Ten aanzien van de temporale component moet nog worden opgemerkt dat onregelmatige veranderingen de dynamiek vergroten terwijl regelmatige (cyclische) veranderingen bijdragen tot constantie.

Wat van Leeuwen in de derde grondrelatie zegt komt erop neer dat toevoeren van energie in ecosystemen eerder zal leiden tot egaliteit en verandering dan dat afvoeren van energie leidt tot differentiatie en stabiliteit. In het geheel der betrekkingen lijkt bovendien het tijdsaspect nog weer te domineren over het ruimtelijk aspect. Dit houdt in dat temporele constantie eerder leidt tot diversiteit dan dat diversiteit leidt tot stabiliteit. Een rijk gevarieerde levensgemeenschap ontwikkelt zich pas in een milieu met weinig temporele variatie in fysische en/of chemische factoren. Bijeen brengen van veel soorten in een milieu betekent daarentegen nog geen stabiliteit. KLOMP (1977) geeft voorbeelden van experimenten met laboratorium cultures die eveneens in deze richting wijzen. Bovengenoemde hypothese berust op het axioma dat een object niet op één moment op twee plaatsen kan zijn maar wel op één plaats op twee momenten.

2.4. Mesorelaties

Naast de fundamentele relaties als gelijkheid, verschil, constantie etc. worden ook relaties van een hogere orde onderscheiden. Twee zeer belangrijke relaties van dit type kunnen worden omschreven met de begrippen grens en rangorde. (VAN LEEUWEN, 1976^{III}).

2.4.1. Grenzen

Grenzen zijn daar waar verschillen elkaar raken. Mogelijkheid tot communicatie is hier een voorwaarde. Op grond van de definitie is verbinding een absolute waarde. Verschil is daarentegen een relatieve waarde. In de betrekking tussen verbinding en verschil is de mate van verschil bepalend voor de aard van de

g r e n s .

2.4.1.1. C o n v e r g e n t i e . Is de mate van u i t w e n d i g v e r s c h i l g r o o t dan is er sprake van i n w e n d i g e g e l i j k h e i d (zie 2.3.3.). Dit levert een grenstype op wat d u i d e l i j k herkenbaar is: c o n v e r g e n t e g r e n s . Aan de ene kant van de grens is een situatie van gelijkheid of uniformiteit aanwezig en aan de andere kant vertoont zich hetzelfde verschijnsel, zij het dat daar de gelijkheid zich in een andere vorm uit, zodat een uitwendig verschil valt waar te nemen. Men spreekt van een g r o f k o r r e l i g patroon bij dit grenstype.

Door weinig inwendig verschil is de s o o r t e n r i j k d o m g e r i n g . Wel komen de enkele soorten in g r o t e a a n t a l - l e n voor (uniformiteit). C o n c u r r e n t i e is een verschijnsel dat hier v e e l v u l d i g voorkomt. Deze grenssituatie wordt vooral daar aangetroffen waar t e m p o r e l e v a r i a t i e of instabiliteit aanwezig is. Milieus waar het nu eens droog, dan weer nat is, nu eens warm dan eens koud, nu een zoet dan weer zout. Het zijn wisselvallige milieu's die een "z o - a f - e n - t o e" karakter hebben. Voorbeelden hiervan zijn meertjes en vennen met wisselende waterstand, waarin veelal duidelijke begroeiingsgordels van één bepaalde plantensoort worden aangetroffen. Hoewel in dit soort milieus algemene en vaak 1- of 2-jarige soorten voorkomen en derhalve minder waardevolle milieus op grond van voornoemd criterium zijn, vormen zij een zeer i n t e r e s s a n t object om hypothesen uit de relatie theorie te toetsen, vanwege de betrekkelijke eenvoud van deze milieus. In dit soort c o n t a c t - m i l i e u s (tussen nat-droog, voedselrijk-voedselarm, zout-zoet, etc.) blijken in ogenschijnlijk sterk uiteenlopende milieus frappante o v e r e e n k o m s t e n in begroeiing voor te komen. De o v e r e e n k o m s t e n van deze milieus zijn dan aanwezig in de vorm van t e m p o r e l e l a b i l i - t e i t , o p p e r v l a k k i g e b o d e m v e r d i c h t i n g en b o d e m v e r r i j k i n g (aanspoelsel), het plaatselijk a f - s t e r v e n van de vegetatie door het wisselend voorkomen van de extremen. Men spreekt hier van s t r u c t u u r - e c o l o g i s c h e

verwantschap.

Als bijzonderheid moet worden vermeld dat de begroeiingen van deze c o n t a c t - m i l i e u s sterke overeenkomsten vertonen met door de m e n s b e ï n v l o e d e m i l i e u s, (betreding, oppervlakkige bodemverrijking). (V.LEEUWEN, 1965).

Het onderkennen van deze overeenkomsten heeft geleid tot het onderbrengen van vele plantengemeenschappen in de klasse der P l a n - t a g i n e t e a m a i o r i s en op een lager niveau in het verbond A g r o p y r o - R u m i c i o n c r i s p i, waartoe planten als kweek, krulzuring, zilverschoon, rietzwenkgras, strandbiet, weegbree etc. de gemeenschappelijke k e n s o o r t e n zijn. WESTHOFF en VAN LEEUWEN (1966) geven voorbeelden van milieus die s t r u c - t u u r e c o l o g i s c h nauw verwant zijn en floristische o v e r - e e n k o m s t e n vertonen hoewel deze milieus i n g e o g r a - f i s c h opzicht sterk v e r s c h i l l e n.

2.4.1.2. D i v e r g e n t i e. Is de mate van u i t w e n d i g v e r s c h i l klein en is het inwendig verschil toegenomen dan ontstaat er een grens die m o e i l i j k h e r k e n b a a r i s (zie fig. 5). Het is een v a g e o f d i v e r g e n t e g r e n s.

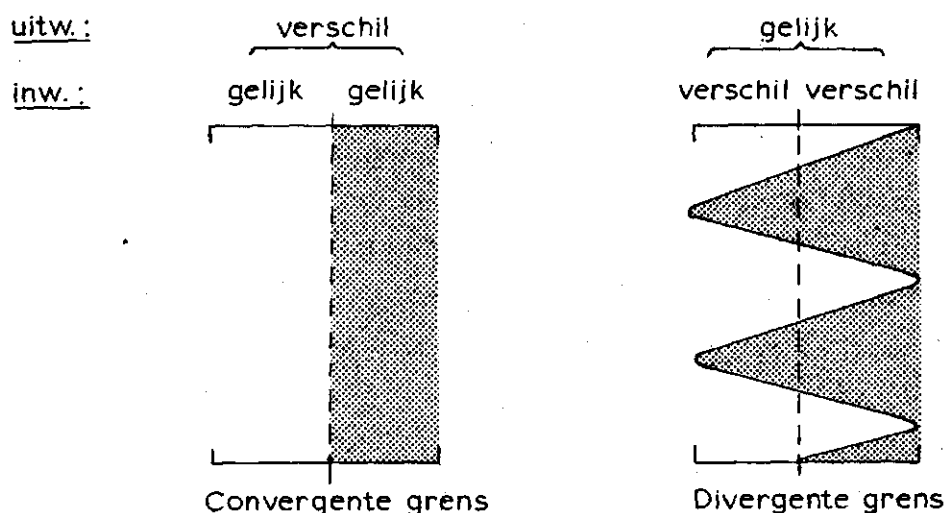


Fig. 5. Grenstypen.

De milieumomstandigheden variëren van plaats tot plaats, zodanig dat links verschilt van rechts zonder dat er een exacte grens is aan te geven. Er ontstaat een grenszone met een "m i n - o f - m e e r" karakter (vgl. de overgang van wit naar zwart via allerlei grijs-tinten). Deze milieus treft men aan waar m i l i e u f a c t o r e n c o n s t a n t zijn. Deze temporele constantie (= geringe graad van dynamiek) is de b a s i s voor r u i m t e l i j k e d i f f e r e n - t i a t i e welke zich kan uiten in s o o r t e n r i j k d o m en z e l d z a a m h e i d. Wel zullen zich slechts k l e i n e a a n - t a l l e n van eenzelfde soort vestigen. I n t e r s p e c i f i e k e c o o n c u r r e n t i e komt niet voor. I n t r a s p e c i - f i e k e c o n c u r r e n t i e treedt alleen op bij de kieming. Elke plantensoort vindt zijn eigen ecologische nis. Het grenstype vertoont een f i j n k o r r e l i g p a t r o o n.

De basis voor dit type grensmilieus kan v e r s t e r k t worden indien zich g r a d i ë n t e n van abiotische factoren in het milieu voordoen.

VAN LEEUWEN (1963) geeft in dit opzicht de interessante milieus van de Waddeneilanden aan als voorbeelden van dergelijke gradiënten. Ten gevolge van hoogteverschillen zijn overgangen van zout, voedselrijk, nat aan de buitenrand naar zoet, voedselarm, droog aan de binnen-zijde van de eilanden aanwezig. Hier kan ook weer sprake zijn van s t r u c t u u r - e c o l o g i s c h e o v e r e e n k o m s t e n tussen ogenschijnlijk s t e r k u i t e e n l o p e n d e m i - l i e u s. Planten als knopbies, parnassia, juncus alpinus komen zowel op Terschelling als in de Alpen voor.

In een beschouwing over soortenrijke graslanden (VAN LEEUWEN, 1968) wordt het aantal mogelijke gradiënten opgenoemd die berusten op combinaties van de overgangen zuur-basisch, mineraal-venig en droog-nat. Hierbij worden bepaalde combinaties van g r a d i ë n t e n die op grond van een d o m i n a n t i e v e r h o u d i n g s t a b i e l zijn, steeds begeleid door s o o r t e n r i j k d o m. Deze gradiënten bezitten s y n s y s t e m a t i s c h e en floristische overeenkomsten in de vorm van g e m e e n s c h a p p e l i j k e s o o r t e n, hoewel de milieus ogenschijnlijk verschillen.

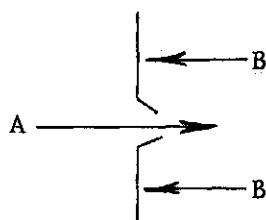
Ook LONDO (1968) geeft voorbeelden van soortenrijkdom in struwelen welke in het overgangsmilieu van zandige stroomruggen naar slibrijke kommen langs de Maas voorkomen.

In al deze zones van elkaar ontmoetende milieufactoren blijkt de vegetatie niet te bestaan uit een combinatie van soorten van de beide milieutypen, maar uit een zeer k a r a k t e r i s t i e k e s o o r - t e n c o m b i n a t i e die noch tot de ene noch tot de andere milieufactoor behoren, maar in de grenszone hun "j u i s t e m i d - d e n" (= milieu) vinden.

Tussen divergente en convergente grenzen komen ook overgangen voor waar het gedrag van de grenszone i n t e r m e d i a i r g e - noemd kan worden. Zo kunnen s c h i j n b a a r s t a b i e l e c o n v e r g e n t e grenzen en m e e r i n s t a b i e l e d i - v e r g e n t e grenzen worden onderscheiden (VAN LEEUWEN, 1965).

2.4.2. Rangorde

Het relatietype r a n g o r d e is samengesteld uit de fundamen - tele relaties s c h e i d i n g en v e r s c h i l. In geval van r a n g o r d e is er sprake van v e r s c h i l i n s c h e i - d i n g. Deze situatie kan verduidelijkt worden door zich de werking van vloeddeuren voor te stellen.



Bij vloed worden de deuren door de stroom gesloten. Bij eb gaan de deuren open. A kan soms naar B. B kan nooit naar A. B is meer van A gescheiden dan A van B. Er is verschil in scheiding. Er bestaat een h i ě r a r c h i e waarbij A d o m i n e e r t over B. Met deze beschouwingwijze zijn energetisch a r m e situaties meer van energetisch r i j k e situaties g e s c h e i d e n dan andersom (2.3.3.). Zo zijn ook u n i f o r m i t e i t en grote oppervlakten d o m i n a n t over p l u r i f o r m i t e i t en kleine oppervlakten.

Als nu g r o t e o p p e r v l a k t e n gekoppeld worden aan

energetisch arme situaties (grenzend aan energetisch rijke situaties) dan kan een verzwakking of zelfs omkering van de dominantie verhouding tot stand gebracht worden, waardoor de energetisch zwakke partij in stand wordt gehouden. Het oude heide-landbouw-systeem is een fraai voorbeeld hiervan (DE SMIDT, 1975). Uitgestrekte voedselarme heidevelden kwamen voor naast kleine voedselrijke essen. Deze situatie leverde een stabiele gradiënt van voedselrijkdom naar voedselarmoede en vormde de basis voor de soortenrijkdom rond nederzettingen in de vorige eeuw en het begin van deze eeuw.

Grote voedselarme terreinen zijn nu vervangen door grote voedselrijke landbouwgebieden. Voedselarme componenten hebben een nog beschied en plaats. Dit moet in de gedachtengang van de relatietheorie leiden tot dominantie van de voedselrijke pendant, wat op zijn beurt een nivellering (= ruimtelijke gelijkheid) van de vegetatie in de hand zal werken.

Westhoff en van Leeuwen beschouwen deze dominantie van de voedselrijke component als een van de oorzaken van de nivellering van flora en vegetatie (WESTHOFF en VAN LEEUWEN, 1959; VAN LEEUWEN EN WESTHOFF, 1961).

2.5. Dynamiek

Elke plant heeft een zekere dynamiek nodig. Zonder licht, water, voedsel, warmte etc. als uitdrukking van dynamiek, kan een plant niet leven. Absolute nulfuncties zullen derhalve nooit voorkomen op plaatsen waar leven is. Elke plant heeft een bepaalde mate van minimale vereiste dynamiek nodig. Er is ook een bovengrens met een hoeveelheid dynamiek die de plant nog juist verdragen kan. Tussen deze tolerantiegrenzen, waarbinnen de plant zijn levensvoorwaarden vindt, ligt de voor elke plant benodigde milieustabiliteit (VAN LEEUWEN, 1967^{II}).

2.5.1. Inwendige dynamiek

Een plant treedt op als regulator, waarbij zijn eigen

m i l i e u d y n a m i e k g e t e m p e r d wordt. Hierdoor wordt in veel gevallen de dynamiek zoveel verlaagd dat zij onder de minimaal vereiste dynamiek terecht komt. Een plant maakt zijn voortbestaan in dat milieu onmogelijk. Andere planten, aangepast aan de lagere dynamiek komen ervoor in de plaats.

In p i o n i e r vegetaties, een zeer d y n a m i s c h e situatie, worden over het algemeen w e i n i g soorten aangetroffen, terwijl in c l i m a x vegetaties het aantal soorten aanzienlijk g r o t e r is. Blijkbaar zijn meer planten aangepast aan weinig dan aan veel dynamiek (VAN LEEUWEN, 1967^{II}). Dit proces van a f n e m e n d e d y n a m i e k wordt s u c c e s s i e genoemd. Over langere perioden zou men in dit verband van e v o l u t i e kunnen spreken.

2.5.2. Uitwendige dynamiek

Dynamiek kan ook van b u i t e n a f aan het systeem worden toegevoegd. Deze dynamiek kan zowel een dierlijke als een menselijke oorsprong hebben. In geval de m e n s voor deze dynamiek zorg draagt spreekt men van a n t h r o p o g e e n t o e g e v o e g d e d y n a m i e k (A.T.D.). Vormen van A.T.D. zijn:

- bemesten
- branden
- beweiden, betreden
- maaien, afplaggen
- kappen, hakken
- niets doen.

Afhankelijk van de s c h a a l waarop en de r e g e l m a a t of i n t e n s i t e i t waarmee deze activiteiten worden verricht kan het effect v e r r i j k e n d en d i f f e r e n t i ë r e n d dan wel v e r a r m e n d en e g a l i s e r e n d zijn. De intensiteit en de regelmaat zijn factoren die bepalen of de dynamiek toeneemt of afneemt.

In het oude heide-landbouwsysteem vertegenwoordigde bemesten de meest intensieve vorm van grondgebruik (de es). De andere vormen van beïnvloeding lagen in ringen van afnemende intensiteit rond de bewoonde kern (Thünense ringen). De intensiteit van grondgebruik is omgekeerd evenredig met de afstand tot de kern. Deze c u l t u u r -

g r a d i ë n t vormde de basis van het k l e i n s c h a l i g e patroon van het landschap. De d i v e r s i t e i t in grondgebruik ging gepaard met een c o n s t a n t e vorm van b e h e e r. Overal iets anders, maar steeds hetzelfde (VAN LEEUWEN, 1966^{II}).

Het N e d e r l a n d s e l a n d s c h a p vindt zijn oorsprong in dit patroon van grondgebruik en is derhalve a n t h r o - p o g e e n van aard. De vegetaties waarvan het beeld bepaald wordt door de mens, maar waar nog geen sprake is van beïnvloeding van de soortssamenstelling noemt men h a l f - n a t u u r l i j k.

Met de t o e n e m e n d e m e c h a n i s a t i e in de landbouw neemt de bereikbaarheid vanaf de kern toe. De afstand verliest zijn functie als beperkende factor voor de intensiteit van het grondgebruik. De ecologische i s o l a t i e als basis voor differentiatie wordt hierdoor d o o r b r o k e n. Het grondgebruik wordt g r o o t - s c h a l i g e r e n d y n a m i s c h e r: overal hetzelfde maar telkens weer anders (WESTHOFF en VAN LEEUWEN, 1959). Parallel aan deze ontwikkeling vindt een n i v e l l e r i n g van f l o r a e n v e - g e t a t i e plaats. Het landschap bepaalt niet langer de mogelijkheden van de mens. De mens gaat het landschap beheersen en bepaalt wat wel en niet mag groeien. Half-natuurlijke landschappen maken plaats voor dynamische c u l t u u r l a n d s c h a p p e n.

De e g a l i s a t i e van het milieu houdt in dat er meer gelijke milieutypen komen waarin de graad van m i l i e u i n s t a b i - l i t e i t is toegenomen. Hierin vinden steeds m i n d e r s o o r - t e n hun levensvoorwaarden. Wel komen deze soorten o v e r a l e n m a s s a a l voor. VAN LEEUWEN en WESTHOFF (1961) meldden dat in 1956 3,8% van de hogere planten sinds het begin van deze eeuw zijn verdwenen. Ruim 50% is achteruitgegaan in aantal vindplaatsen of ernstig bedreigd.

BARKMAN (1961) berekende dat 15% van de bodemmossen, 13% van de epifytische mossen en 27% van de epifytische lichenen sinds het begin van de eeuw zijn verdwenen. Bij de epifytische lichenen is echter als belangrijke oorzaak ook de luchtverontreiniging te noemen.

U i t w e n d i g e d y n a m i e k wordt derhalve in het eco-systeem g e ï n c o r p o r e e r d. Dit leidt tot een v e r a n d e - r i n g van de o m l o o p s n e l h e i d van minerale stoffen en

de energiestroom (HARMS, 1976).

Systemen met lage inwendige dynamiek bezitten een geringe omloopsnelheid en een laag productieniveau. Dit neemt niet weg dat de biomassa, welke zich in de loop van jaren heeft ontwikkeld, aanzienlijk kan zijn.

De structuur in dergelijke systemen is meestal complex en er komen meerjarige plantensoorten in grote diversiteit voor. Deze systemen zijn kwetsbaar. Beïnvloeding van buitenaf, het toevoegen van dynamiek, kan tot een bepaalde drempel worden opgevangen waarna in één storting plaatsvindt. Dit gedrag is gebaseerd op weerstand.

Systemen met hoge inwendige dynamiek bezitten een grote omloopsnelheid. In deze systemen wordt een hoog productieniveau aangetroffen met slechts weinig structuur. Hierin worden veelal 1- of 2-jarige plantensoorten aangetroffen welke over het algemeen snel groeien en over grote concurrentiekracht beschikken. Invloeden van buitenaf kunnen in zekere zin worden opgevangen door een gedrag wat veerkracht genoemd wordt. De toegevoegde dynamiek wordt snel geïncorporeerd wat tot uiting komt in massaal optreden van enkele plantensoorten. In feite zijn landbouwsystemen gebaseerd op veerkracht.

Weerstand en veerkracht worden gemakkelijk verward met temporele stabiliteit en -instabiliteit, welke geplaatst moeten worden in het kader van inwendige dynamiek. Weerstand en veerkracht hebben te maken met uitwendige dynamiek. Een systeem met lage inwendige dynamiek is temporeel stabiel, maar voor toegevoegde uitwendige dynamiek juist uiterst gevoelig en "instabiel".

3. NATUURTECHNIEK

Natuurtechniek wordt door VAN LEEUWEN (1976^{II}) geplaatst tegenover urbane techniek en agrarische techniek. De doelstelling van natuurtechniek is

b e s c h e r m i n g van het milieu tegen e g a l i s e r e n d e en n i v e l l e r e n d e invloeden van beide andere technieken ofwel u i t w e n d i g b e h e e r en het bevorderen van d i f f e - r e n t i ë r e n d e invloeden ofwel i n w e n d i g b e h e e r . N a t u u r b o u w is de meer o f f e n s i e v e tak van natuurtechniek.

3.1. Uitwendig beheer

De eerste peiler van de natuurtechniek wordt gevormd door een d e f e n s i e v e s t r a t e g i e . Er moet gezocht worden naar mogelijkheden van b e s c h e r m i n g tegen vervuiling, recreatie, ontwatering etc.

VAN DER VOO (1962) geeft als voorbeeld van een n i v e l l e - r e n d e invloed de gevolgen van c o m m u n i c a t i e voor vennen in de vorm van afwateringsgreppels, rioolbuizen en recreatie welke factoren de eutrofiëgraad doen toenemen en de diversiteit doen afnemen. Storingsorganismen geven de oorspronkelijk voedselarme vennen een ander karakter dan de van nature voedselrijke vennen.

VAN DIJK EN WESTHOFF (1960) geven voorbeelden van eutrofe invloeden in Oisterwijkse vennen.

VAN DER VOO en LEENTVAAR (1959) beschrijven de vegetatie en de hydrobiologie van een oligotroof tot mesotroof ven met een tendens naar eutrofiëring. Deze tendens wordt toegeschreven aan de bemesting van een aangrenzende akker.

SCHROEVERS (1962) geeft de hydrobiologische gevolgen voor een heiplas van eutrofiëring door recreatie.

Een van de mogelijkheden tot b e s c h e r m i n g is i s o - l a t i e door a f s t a n d . Van LEEUWEN (1966^{II}) heeft hierop een van zijn regels voor het botanisch beheer gebaseerd: "De uitwendige beschutting van een binnen een grof korrelig gestructureerd landschap gelegen natuurreservaat moet worden gezocht in zijn vorm en oppervlakte. Hoe meer concentrisch van vorm en hoe groter de oppervlakte des te veiliger zal het gebied t.o.v. van buitenaf dreigende veranderingen zijn".

Voorbeelden van de invloed van i s o l a t i e op d i f f e -

r e n t i a t i e zijn talrijk. Van de Waddeneilanden bezit Terschelling een aantal plantensoorten welke niet bekend zijn van de overige eilanden (VAN LEEUWEN, 1963). VAN DIJK EN WESTHOFF (1960) geven een voorbeeld van soortverschillen tussen bij elkaar doch t.o.v. elkaar geïsoleerd gelegen vennen.

Van g r o t e o p p e r v l a k t e n kan bij bescherming ook geprofiteerd worden als daarmee d o m i n a n t i e v e r h o u d i n g e n kunnen worden o m g e k e e r d. Dit komt tot uitdrukking in de regel: "Bij voldoende uitgestrektheid van een reservaat moet het beheer profiteren van de min-of-meer gradiënten die zich als bufferzones aan de randen ontwikkelen in samenspel met de van buitenaf optredende invloeden. Voorwaarde hierbij is dat voedselarm domineert over voedselrijk".

Uit deze regels kan worden afgeleid dat een v e r w e v i n g s - m o d e l van cultuur en natuur slechts in blijvend evenwicht is als het n a t u u r g e b i e d in oppervlakte d o m i n e e r t over het l a n d b o u w a r e a a l. Beslaat de n a t u u r relatief k l e i n e o p p e r v l a k t e n temidden van een voedselrijk landbouwgebied dan is een zo groot mogelijke s c h e i d i n g de enige mogelijkheid om te bereiken dat de bestaande differentiatie niet kleiner wordt (zie ook DAUVELLIER, 1976). S c h e i d i n g is daarentegen g e e n a b s o l u t e grootheid. Volstrekte scheiding is niet mogelijk. Dit betekent dat rekening moet worden gehouden met c o m m u n i c a t i e welke zich op den duur zal uiten in de vorm van n i v e l l e r i n g.

3.2. Inwendig beheer

Deze n i v e l l e r e n d e i n v l o e d e n van buitenaf kan men met het i n w e n d i g b e h e e r zoveel mogelijk proberen te v e r t r a g e n.

De mogelijkheid hiertoe wordt aangegeven in de grondregel: "Bij van buitenaf geïnduceerde veranderingen moet het effect van het inwendig beheer steeds gericht zijn op de vertraging van de processen die zich onder invloed van deze veranderingen voordoen".

Het i n w e n d i g b e h e e r sluit nauw aan bij activiteiten

zoals die in oude agrarische systemen werden toegepast. Dit is een scala van mogelijkheden dat varieert van niets doen via maaien, afplaggen etc. tot ontgronden.

De grondregel: "Het behoud van de botanische rijkdom is het beste verzekerd wanneer de behandeling van het terrein een zo getrouw mogelijke copie vormt van en in de tijd direct aansluit bij de methoden die voorheen ter plaatse werden toegepast en nadien zowenig mogelijk aan verandering onderhevig is", sluit hierop aan.

3.2.1. Ontwatering

Een van de defensieve taken bij het uitwendig beheer is bescherming van cochtige natuurgebieden tegen de invloed van ontwatering in de omgeving. Wegzijging van water uit natuurgebieden naar de dieper ontwaterde aangrenzende landbouwgebieden is een veel voorkomend verschijnsel.

Ontwateren betekent relatie-theoretisch schuiven in de richting van droogte. Dit is een energetisch arme situatie. Hoewel droge gebieden in wezen interessanter zouden moeten zijn dan natte gebieden vormt juist het temporele aspect van verandering aanleiding tot problemen. Juist deze verandering kan tot storing leiden. Een van nature droog gebied heeft vegetatiekundig een ander karakter dan een gebied dat na ontwatering droger is geworden.

ELLENBERG (1952) volgde de verandering van de vegetatie in het stroomdal van een rivier nadat evenwijdig daaraan een diep kanaal was gegraven. Op plaatsen waar de verandering in de grondwaterstand het grootst is geweest worden 8 jaar na de ingreep nog storingsindicatoren als brandnetel, kamille, witte dovenetel plaatselijk met een bedekking van 15% aangetroffen. Deze indicatoren worden in van oorsprong droge weilanden niet aangetroffen.

MEYER (1957) treft op weilanden met verlaagde grondwaterstanden storingsindicatoren aan die hij in verband brengt met een veranderde stikstofhuishouding. Ook hier is het karakter van een oorspronkelijk droog weiland afwijkend van dat

van een weiland met verlaagde grondwaterstand.

DIERSEN EN DIERSEN (1974) geven een overzicht van de ontwikkeling van droge en vochtige heiden. Verdroging van vochtige heiden levert een storingsvegetatie met pijpestrootje en zachte berk, welke niet in droge heiden thuishoren.

Verlaagde grondwaterstanden, gericht op snellere afvoer van wateroverschotten, geeft aanleiding tot grotere fluctuaties in de grondwaterstand. Extremen in vochtvoorziening wisselen elkaar sneller af. Deze temporale instabiliteit leidt volgens de relatietheorie tot ruimtelijke nivellering.

Bij het inwendig beheer zal getracht moeten worden dit proces van ontwateren te vertragen. Voorkomen van oppervlakkige afwatering door afdamming kan hiertoe een bijdrage zijn.

3.2.2. Infiltratie

LONDO (1966^I, 1966^{II}) vergelijkt de vegetatie van verdroogde duinvalleien van voor infiltratie met die van de vorige eeuw, waarin de duinvalleien nog vochtig zijn. Na de infiltratie (1957) zijn de duinvalleien opnieuw onderzocht. Volgens de relatie-theorie zou een verschuiving naar de natte dynamische kant geen noemenswaardige problemen opleveren, waardoor een vertrouwen in terugkeer van de oorspronkelijke vegetatie aanwezig was. Inwendig beheer gericht op vertraging kwam hier niet van pas, daar door verandering naar een situatie van veranderlijkheid werd geschoven (zie 2.3.3.). Het sterke utrofe infiltratiewater uit de Lek en de schommelingen tussen extreme vochtgehalten van de bodem worden als oorzaak aangewezen van het optreden van storingsvegetaties, die wijzen op bodemverrijking en -verdichting.

3.2.3. Eutrofiëring

Eutrofiëring is veelal een sluipend proces. Waar voedselrijkdom domineert over voedselarmoede is een uitwendig beheer gericht op scheiding in veel gevallen niet toe-

rijkend. Het i n w e n d i g b e h e e r zal hier gericht moeten zijn op v e r t r a g i n g van de eutrofiëring door a f v o e r e n van mineralen in de vorm van maaïen en afvoeren, afplaggen, uitbaggeren van vennen etc. (VAN DIJK en WESTHOFF, 1960^{II}).

Ook het kappen van geriefhout in houtwallen past in deze sfeer. Temidden van voedselrijke gronden hebben deze hakhoutcomplexen zich juist door toedoen van het kappen als soortenrijke begroeiingen kunnen handhaven. Bij het stopzetten van deze vorm van beheer verdwijnt de soortenrijkdom meestal snel.

3.3. Natuurbouw

Als derde peiler van natuurtechniek is natuurbouw te noemen. Deze vorm van natuurtechniek is in feite een offensieve tak van het uitwendige beheer.

Natuurbouw op vegetatiekundige basis lijkt vooralsnog geen eenvoudige zaak. De relaties binnen bepaalde plantengezelschappen zijn van dien aard dat zij voorlopig niet zijn te reconstrueren (VAN LEEUWEN, 1960). Wil men enig resultaat verwachten dan lijkt natuurbouw van bepaalde weinig gedifferentieerde op ruimtelijke gelijkheid gebaseerde begroeiingen op korte termijn de meeste kans van slagen te bezitten. In dit kader moet gedacht worden aan sterk dynamische begroeiingstypen.

Gunstige resultaten die men heeft bereikt bij het creeëren van vogelreservaten zijn tegen deze achtergrond begrijpelijk. Juist in dynamische gebieden, waar de productie aan voedingsstoffen doorgaans hoog is, vinden vele vogels een fourageergebied (VAN DUIN, 1976).

Dopr een constant, op isolatie gericht en gedifferentieerd beheer kan op langere termijn in botanisch opzicht winst worden verwacht. In aangeplante populier- en naaldbossen zijn hiervan wel voorbeelden te vinden (WESTHOFF, 1962). Het lijkt mij zinnig bij natuurbouw in de ruime zin van het woord onderscheid te maken tussen natuurbouw s.s. in dynamische milieus als steden en specifieke landbouwgebieden en die in niet-dynamische milieus welke buiten de stedelijke of agrarische sfeer vallen.

In de eerste situatie zal sprake zijn van een constante beïn-

vloeding door mensen en effecten van agrarische of urbane technieken. Ook planmatig of beleidsmatig zijn deze gebieden aan sterk wisselende invloeden blootgesteld. Deze milieus zullen altijd dynamisch blijven. Natuurbouw gericht op de ontwikkeling van evenwichtige systemen zal hier niet haalbaar zijn. Beplantingen op niet direct vegetatiekundige grondslag lijken hier geoorloofd. Onderhoud in de vorm van verwijderen van ongewenste planten, blijft hier noodzakelijk. In dit verband kan als uitgangspunt zonder meer gekozen worden voor de aanplant van een diversiteit aan soorten (vgl. Le-Roy tuinen in Heerenveen), welke in landschappelijk opzicht wel natuurlijk behoren te zijn. In de minder dynamische milieus welke hetzij door geografische isolatie, hetzij door juridische maatregelen een zekere mate van bescherming genieten, lijkt natuurbouw met methoden van het inwendig beheer zoals die in 3.2. zijn beschreven op de lange termijn een kans van slagen te bezitten. Bij deze vorm van natuurbouw, die gericht is op de ontwikkeling van een evenwichte en stabiele situatie is men eerder geneigd te spreken van natuurtechnische milieubouw. Er wordt hier geen keus gemaakt tussen wat wel of niet mag groeien door middel van aanplant of verwijdering. Wel kan door toepassing van een bepaald beheer gekozen worden voor een gewenste ontwikkeling in de plantengroei.

3.3.1. Voorspelbaarheid

Voorspelbaarheid van de gevolgen van bepaalde ingrepen is slechts onder bepaalde condities mogelijk. Volgens de tweede grondrelatie (2.3.2.) past onvoorspelbaarheid in ruimtelijke zin bij verschil, scheiding en variatie. Onvoorspelbaarheid in temporele zin past bij verandering en discontinuïteit. In rijkelijk gedifferentieerde stukjes natuur laat het zich moeilijk voorspellen welke planten wààr zullen voorkomen. De voorspelbaarheid neemt toe naarmate de natuur minder complex van aard is. Uiterst voorspelbaar zijn monocultures. Deze zijn dan ook te beheersen.

Zonder veranderingen is het in de natuur redelijk voorspelbaar welke ontwikkeling zich zal voordoen.

I n g r e p e n in de natuur maken de v o o r s p e l b a a r h e i d k l e i n e r. Er is in zekere zin sprake van een p a r a d o x a l e situatie welke in de derde grondrelatie (2.3.3.) wordt

omschreven als: Ruimtelijke voorspelbaarheid gaat samen met temporele onvoorspelbaarheid.

Daar volgens de derde grondrelatie ruimtelijke differentiatie samengaat met temporele constantie zal het ruimtelijk beslag van planten en vegetatietypen als zij zich eenmaal gevestigd hebben in de tijd gezien voorspelbaar zijn, al zal het steeds onvoorspelbaar blijven wààr die planten of vegetatietypen zich vestigen.

In het geval dat ruimtelijke gelijkheid voorkomt met temporele verandering zal na vestiging van planten of vegetatietypen het niet voorspelbaar zijn of zij in de toekomst ook aanwezig zullen zijn. Wel is voorspelbaar wààr deze planten en vegetatietypen zich zullen vestigen.

3.3.2. Natuurbehoud

De w e n s e l i j k h e i d van natuurbehoud is in feite terug te brengen tot een p o l i t i e k e , k e u z e . Op de achtergrond moet bij deze keuze wel de ecologische wetmatigheid meespelen dat r u i m t e l i j k e n i v e l l e r i n g t e m p o r e l e i n - s t a b i l i t e i t oproept, welke zich kan uiten in de vorm van s t o r i n g s i n d i c a t o r e n . Treden storingsindicatoren massaal op dan spreekt men van een p l a a g . In onze maatschappij treden veelvuldig plagen op, welke weliswaar kunnen worden bestreden, maar welke als s y m p t o o m niet moeten worden onderschat. Ruimtelijke nivellering in de vorm van het v e r d w i j n e n van z e l d z a m e verschijningsvormen en het ervoor i n d e p l a a t s k o m e n van a l g e m e n e r e verschijningen is i n s t r i j d met het p r i n c i p e van ruimtelijke differentiatie en is daarmee tegen n a t u u r b e h o u d gericht.

4. SAMENVATTING

De relatie-theorie vindt zijn oorsprong in de cybernetica. Hierin wordt leven beschouwd als een systeem dat slechts kan functioneren door te streven naar constantie en bescherming tegen invloeden van buiten het systeem. Door nu elementen van een systeem in de tijd gezien met zichzelf en in ruimtelijk opzicht met elementen van een

ander systeem te vergelijken, kan een stelsel van fundamentele relaties worden onderscheiden, gebaseerd op gelijkheid en niet-gelijkheid in ruimte en tijd. Tussen de fundamentele relaties kunnen opnieuw relaties worden onderscheiden. Op deze wijze bestaan er drie grondrelaties, welke vertaald kunnen worden naar de praktijk van het natuurbeheer.

Temporele constantie moet leiden tot ruimtelijke differentiatie, zich uitend in diversiteit en zeldzaamheid. Ruimtelijke variatie kan versterkt worden door gradiënten. In deze gevallen zal men divergente milieutypen aantreffen en vage grenzen.

Temporele verandering zal leiden tot ruimtelijke egaliteit, zich uitend in soortenarmoede en algemeenheid. Waar milieufactoren elkaar afwisselen in de tijd vindt men convergente milieutypen en scherpe grenzen.

In deze betrekkingen lijkt het temporele aspect te domineren over het ruimtelijk aspect, zodat ruimtelijke differentiatie nog geen temporele constantie betekent. Het temporele aspect is sterk bepaald door de dynamiek in natuurlijke systemen. Hoge dynamiek gaat samen met temporele verandering, lage dynamiek gaat gepaard met temporele constantie. De dynamiek is hoger naarmate het energieniveau hoger ligt. Zo zijn voedselrijkdom, vocht, warmte etc. dynamischer dan voedselarmoede, droogte, koude etc.

Dynamische systemen domineren over minder dynamische systemen wat impliceert dat ingrijpen in natuurlijke systemen of het introduceren van uitwendige dynamiek eerder zal leiden tot een dynamisch en weinig gedifferentieerd dan tot een minder dynamisch en rijk gedifferentieerd systeem.

Op dezelfde wijze domineert ruimtelijke uniformiteit over ruimtelijke pluriformiteit.

Door ruimtelijke uniformiteit te koppelen aan een systeem met weinig dynamiek, kan de dominantie van het aangrenzende sterk dynamische systeem verzwakt worden. Dit principe vormde de basis van de soortenrijkdom van de half-natuurlijke landschappen van Nederland in de vorige eeuw. De recente ontwikkeling naar een grootschalig landbouwareaal en het terugdringen van natuur moet in de gedachtengang van de relatie-theorie op grond van dominantieverhoudingen leiden

tot een nivellering van de natuur.

Elke vorm van leven vindt binnen een minimaal vereiste en een maximaal toelaatbare hoeveelheid dynamiek zijn levensvoorwaarden. In natuurlijke systemen vindt regulatie plaats waardoor de inwendige dynamiek afneemt. Zo kunnen planten hun eigen levensvoorwaarden onmogelijk maken. Successie is een proces waarbij de inwendige dynamiek afneemt en het soortenaantal toeneemt.

Door een dynamiserende tendens in de maatschappij en het wegvallen van isolatie door afstand moet het uitwendig beheer zich defensief opstellen door bescherming van natuurlijke systemen tegen deze dynamische invloeden. Rijk gedifferentieerde en stabiele natuurlijke systemen zijn zeer gevoelig voor toevoeging van dynamiek. Tot op zekere hoogte vertonen zij weerstand, waarna ineenstorting plaatsvindt. Eenvoudige en temporeel labiele systemen kunnen toegevoegde dynamiek incorporeren door een gedrag dat gebaseerd is op veerkracht. Waar bescherming niet doeltreffend is moet bij het inwendig beheer gestreefd worden naar een vertraging van de dynamiserende processen. Als achtergrond hiervoor geeft de relatie-theorie aan dat de ruimtelijke verschillen tussen nat en droog of voedselarm en voedselrijk niet geëxtrapoleerd mogen worden naar de gevolgen van temporele processen als ontwatering en eutrofiëring.

Bij elke vorm van beheer is constantie van belang om op langere termijn differentiatie te verkrijgen. Op korte termijn lijken mogelijkheden van reconstructie aanwezig voor eenvoudige natuurlijke systemen. De voorspelbaarheid van het temporele gedrag blijft daarbij klein, wat onderhoud noodzakelijk maakt.

LITERATUUR

- BARKMAN, J.J., 1961. De verarming van de cryptogamenflora in ons land gedurende de laatste honderd jaar. *Natura* 58.
- DAUVELLIER, P., 1976. Scheidings- en verwevingsstrategieën. Notitie nr. 10. R.P.D.
- DIERSEN, B. und K. DIERSEN, 1974. Der Sand- und Moorbirkenaufwuchs in N.W. Deutschen Calluna- und Erica Heiden.
- DIJK, J. VAN en V. WESTHOFF, 1960^I. Situatie en milieu van Choorven, Witven en van Esschenven in het licht van de wijzigingen die zich in het decennium 1946-1955 daarin hebben voltrokken. Publ. no. 5, Hydrobiol. Ver. Amsterdam.
- , 1960^{II}. De veranderingen in de vegetatie van het Choorven van 1948 t/m 1955. Publ. no. 5. Hydrobiol. Ver. Amsterdam.
- DUIN, R.H.A. VAN, 1976. Broedterreinen voor weidevogels. Werkdocument. Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders.
- ELLENBERG, H., 1952. Auswirkungen der Grundwassersenkung auf die Wiesengesellschaften am Seitenkanal westlich Braunschweig. *Angewandte Pflanzensoziologie* 6, Stolzenau/Weser.
- , 1974. Zeigerwarte der Gefasspflanzen Mitteleuropas (*Scripta Geobotanica IX*). Verlag: Erich Goltze K.G., Göttingen, 1974.
- HARMS, W.B., 1976. Notitie werkgroep natuurbouw W.L.O.
- KLOMP, H., 1977. Over de relatie tussen diversiteit en stabiliteit in ecosystemen. *Vakblad voor biologen* 57,4.
- LEEUWEN, Chr. G. VAN, 1960. Bepantingen in het Nederlandse landschap. *Vakblad voor biologen* 40, 10.
- , 1963. Iets over de betekenis van onze Waddeneilanden voor de veldbotanie. *De Levende Natuur* 66.
- , 1965. Het verband tussen natuurlijke en antropogene landschapsvormen, gezien vanuit de betrekkingen in grensmilieus. *Gorteria* 2.
- , 1966^I. A relation theoretical approach to pattern and process in vegetation. *Wentia* 15 (25-46).

- LEEUEWEN, Chr. G. VAN, 1966^{II}. Het botanisch beheer van natuurreservaten op structuur-ecologische grondslag. Gorteria 3 no. 2.
- _____, 1967^I. Patroon en proces. Stiboka rapport.
- _____, 1967^{II}. Zeldzame planten als uitdrukking van zeldzame toestanden. Jaarboek KNBV 1966.
- _____, 1968. Soortenrijke graslanden en hun milieu. Kruipnieuws 30.1.
- _____, 1976^I. Naar een meta-systeem van fundamentele systeemrelaties. Interne publicatie RIN.
- _____, 1976^{II}. Rangorde betrekkingen en landschapstechniek. Notitie n.a.v. PAO-cursus: Ecologie en Landinrichting L.H. Wageningen.
- _____, 1976^{II}. Ruimtelijke grenzen en rangorde. Notitie Werkgroep Theorie W.L.O.
- _____, en V. WESTHOFF, 1961. De nivellering van flora en vegetatie. Natura 58.
- LONDO, G., 1966^I. Veranderingen in flora en vegetatie van het Lekwater infiltratiegebied in de duinen bij Zandvoort. De Levende Natuur 69.
- _____, 1968. De Maasheggen botanisch bekeken. De Levende Natuur 71.
- _____, 1975. Nederlandse lijst van hydro-, freato- en afreatofyten. Publicatie RIN.
- MEYER, F.H., 1957. Über Wasser- und Stickstoffhaushalt der Röhrichte und Wiesen im Elballuvium bei Hamburg. Mitt. Staatsinst. allg. Bot. Hamburg 11, 137-203.
- PATTEN, B.C., 1959. An introduction to the cybernetics of the ecosystem: the trophic-dynamic aspect. Ecology, 40.
- SCHROEVERS, P.J., 1962. Eutrofiëring in een Drentse heiplas: Het Mekelermeer. Natura 65.
- SMIDT, J.Th. DE, 1975. Nederlandse heidevegetaties. Proefschrift, Utrecht.
- VOÖ, E. VAN DER, 1962. Twentse vennen. Wet. Meded. K.N.N.V. no. 43.
- _____, en P. LEENTVAAR, 1959. Het Teeselinkven. De Levende Natuur 62.

WESTHOFF, V., 1962. Het Tonckensbos bij Norg. De Levende Natuur 65.

_____ en Chr. G. VAN LEEUWEN, 1959. De zwarte adem. De Levende
Natuur 62.

_____, 1966. Ökologische und systematische
Beziehungen zwischen natürlicher und anthropogener Vegetation.
Symposium Solzenau/Weser 1961.